

# FUEL-CELL CARBON NONWOVEN FABRIC AND STACK STRUCTURE

**Publication number:** JP9289027 (A)

**Publication date:** 1997-11-04

**Inventor(s):** YANAGIHARA HIROSHI

**Applicant(s):** TANAKA PRECIOUS METAL IND

**Classification:**

- international: H01M4/96; H01M8/02; H01M8/10; H01M8/24; H01M4/96; H01M8/02; H01M8/10; H01M8/24; (IPC1-7): H01M8/02; H01M4/96; H01M8/10; H01M8/24

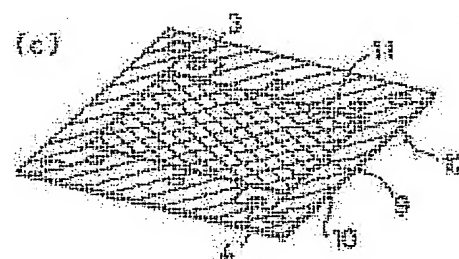
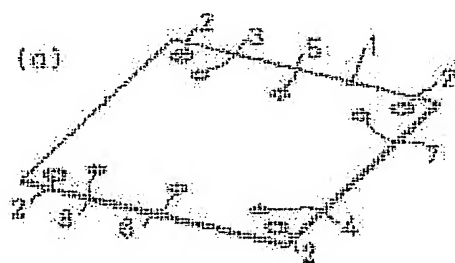
- European:

**Application number:** JP19960102461 19960424

**Priority number(s):** JP19960102461 19960424

## Abstract of JP 9289027 (A)

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a fuel-cell carbon nonwoven fabric and stack structure which can provide a thin fuel cell, a fuel cell with an output voltage enhanced by an increase in the number of cell lamination, and a lightweight and inexpensive fuel cell. **SOLUTION:** This carbon nonwoven fabric comprises carbon paper 1 whose portion from around a gas-inlet manifold hole 3 to the center 9 and to a portion around a gas-outlet manifold hole 4 is left intact as a gas-permeable part, with the remainder made gas-impermeable processing, and with the center 9 of the gas-permeable part either left intact or made water-repellent processing at its surface, so as to form a catalyst layer 11 on the surface of the center part. This stack structure comprises a number of fuel-cell unit members laminated and tightened into place, each of the unit members comprising a lamination of two carbon nonwoven fabrics and a solid polymer electrolyte film sandwiched between them, all of which are integrated together.



Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-289027

(43) 公開日 平成9年(1997)11月4日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 M	8/02		H 0 1 M	8/02 E
	4/96			4/96 M
	8/10			8/10
	8/24			8/24 E

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平8-102461

(22) 出願日 平成8年(1996)4月24日

(71) 出願人 000217228

田中貴金属工業株式会社

東京都中央区日本橋茅場町2丁目6番6号

(72) 発明者 柳原 浩

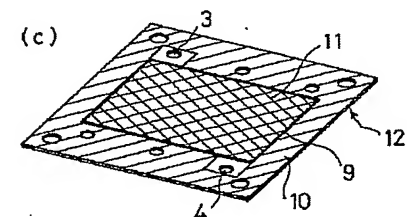
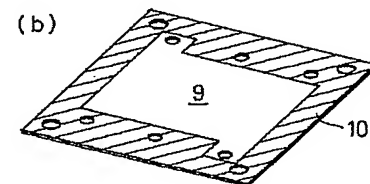
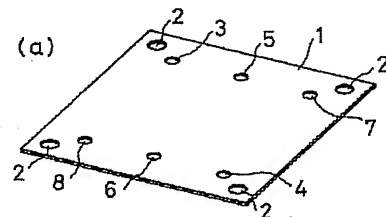
神奈川県平塚市新町2番73号 田中貴金属  
工業株式会社技術開発センター内

(54) 【発明の名称】 燃料電池用カーボン不織布及びスタック構造

(57) 【要約】

【課題】 薄型の燃料電池の実現、セルの積層数の増加による出力電圧の高い燃料電池の実現、軽量、低価格の燃料電池の実現を達成できる燃料電池用カーボン不織布及びスタック構造を提供する。

【構成】 カーボンペーパーに穿設したガス入口用マニホールド穴周辺から中央部分及びガス出口用マニホールド穴周辺までが、そのままガス透過部分として残され、その他の部分にガス不透過処理が施され、ガス透過の中央部分がそのままの状態になされるか、又は表面に撥水化処理が施され、その中央部分の表面に触媒層が形成された燃料電池用カーボン不織布。このカーボン不織布2枚で固体高分子電解質膜を挟んで積層一体化した燃料電池用のユニット部材を多数積層して締付固定した燃料電池用のスタック構造。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 位置決め穴、ガス入口、出口用マニホールド穴、冷却水入口、出口用マニホールド穴が穿設されたカーボン不織布の前記ガス入口用マニホールド穴周辺から中央部分及びガス出口用マニホールド穴周辺までが、そのままガス透過部分として残され、その他の部分にガス不透過処理が施され、ガス透過の中央部分がそのままの状態になされるか、又は表面に撈水化処理が施されていることを特徴とする燃料電池用カーボン不織布。

【請求項2】 請求項1記載のカーボン不織布2枚により固体高分子電解質膜がカーボン不織布のガス透過部に配置された触媒層とともに挟まれ、さらに片側の部材の外面にセパレータープレートを配置したユニット部材を多数積層して成る燃料電池用スタック構造。

【請求項3】 請求項2記載のユニット部材のセパレータープレートのさらに外面に、冷却水プレート、セパレータープレートが積層一体化された冷却器付ユニット部材を多数積層して成る燃料電池用スタック構造。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、燃料電池に係り、特に出力電圧が高く、薄型の燃料電池を構成するためのカーボン不織布及びスタック構造に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来、燃料電池用のガスプレート、冷却水プレートの素材にはカーボンプレートを用いていた。このカーボンプレートからなるガスプレート、冷却水プレートを積層し、セルひいてはスタックを構成する際のシール方法にはリング方式、フラットガスケット方式が採用されていた。

【0003】ところが、リング方式の場合、リングを設置するための溝加工を必要とし、両面のガス通路用の溝や冷却水通路用の溝も含め、ガスプレート、冷却水プレートの板厚は、5mm～8mmと厚くならざるを得なかった。

【0004】また、フラットガスケット方式の場合、あまり薄くすると、機械強度が低下して、加工時や組み立て時にプレートが割れたり、欠けたり、破損してしまうことが多かった。しかも機械加工の限界があり、最小2mm～3mm必要であった。

【0005】従って、上記のような厚さの厚いガスプレートや冷却水プレートをを用い、冷却部、加湿部、発電部も含めスタックを構成すると、積層厚が大きく、重量大となっていた。また、材料費、加工費も高くついていた。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】そこで本発明は、薄型化を図ると共に、セルの積層数を増やして出力電圧を向上させることのできる燃料電池を実現するため、及び軽量、低価格の燃料電池を実現するための燃料電池用の電

極、セル及びスタックを提供しようとするものである。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するための本発明の燃料電池用カーボン不織布は、位置決め穴、ガス入口、出口用マニホールド穴、冷却水入口、出口用マニホールド穴が穿設されたカーボンペーパーの前記ガス入口用マニホールド穴周辺から中央部分及びガス出口用マニホールド穴周辺が、そのままガス透過部分として残され、その他の部分にガス不透過処理が施され、ガス透過の中央部分がそのままの状態になされるか、又は撈水化処理が施されていることを特徴とするものである。

【0008】本発明の燃料電池用スタック構造の1つは、前記構成のカーボン不織布2枚により固体高分子電解質膜がカーボン不織布のガス透過部に配置された触媒層とともに、さらに片側の部材の外面にセパレータープレートを配置したユニット部材を多数積層してなることを特徴とするものである。

【0009】本発明の燃料電池用スタック構造の他の1つは、前記構成のユニット部材のセパレータープレートのさらに外面に、冷却水プレート、セパレータープレートが積層一体化された冷却器付ユニット部材を多数積層してなることを特徴とするものである。

【0010】なお、カーボン不織布は、カーボン繊維をシート状に成形したものを言い、カーボンペーパーに代表され、トレカTGP-H、(東レ株式会社製)等がある。

## 【0011】

【発明の実施の形態】上記のように本発明の燃料電池用カーボン不織布は、カーボンペーパーを素材としているので、1mm以下の極めて薄いものにでき、しかもカーボンプレートのような脆性を示さず、柔軟性を有するので、加工時や積層時に割れたり、欠けたり、破損したりすることがなく、積層した際には密着できる。

【0012】従って、この燃料電池用カーボン不織布2枚の間に固体高分子電解質膜を挟んで積層一体化されているユニット部材も薄型化が達成され、このユニット部材の一面にセパレータープレート、冷却水プレート、セパレータープレートが積層一体化された冷却器付ユニット部材も薄型化が達成される。そして、これらが多数積層されてなるスタック構造は、従来のスタック構造に比べ著しく薄型化し、また積層数の増加により出力電圧が高く、軽量、低価格の燃料電池が実現する。

## 【0013】

【実施例】本発明の燃料電池用カーボン不織布の一実施例を図によって説明すると、図1のaに示すように厚さ0.36mm、一辺120mmの方形のカーボンペーパー1の四隅に位置決め穴2、前後両側にH<sub>2</sub>ガス入口用マニホールド穴3、H<sub>2</sub>ガス出口用マニホールド穴4、冷却水入口用マニホールド穴5、冷却水出口用マニホールド穴6、O<sub>2</sub>ガス入口用マニホールド穴7、O<sub>2</sub>ガス出口用マニ

ホールド穴8を抜き型により抜き加工して穿設し、このカーボンペーパー1の図1のbに示す前記ガス入口用マニホールド穴3の周辺から矩形状に区画される中央部分9及びガス出口用マニホールド穴4の周辺までをそのままガス透過部分として残し、その他の斜線に示す部分10にガス不透過処理を施し、前記中央部分9の表面に図1のcに示すように触媒層11を形成して燃料電池用カーボン不織布12となしてある。

【0014】次に本発明の燃料電池用カーボン不織布の他の実施例を図によって説明すると、図2のaに示すように厚さ0.36mm、一辺120mmの方形のカーボンペーパー1の四隅に位置決め穴2、前後両側にガス入口用マニホールド穴3、ガス出口用マニホールド穴4、冷却水入口用マニホールド穴5、冷却水出口用マニホールド穴6、 $O_2$ ガス入口用マニホールド穴7、 $O_2$ ガス出口用マニホールド穴8を抜き型により抜き加工して穿設し、このカーボンペーパー1の図2のbに示す前記ガス入口用マニホールド穴3の周辺から矩形状に区画される中央部分9及びガス出口用マニホールド穴4の周辺までをそのままガス透過部分として残し、その他の斜線に示す部分10にガス不透過処理を施し、ガス透過の中央部分9の表面に図2のcに示すように撥水処理を施し、その撥水処理の中央部分9の表面に図2のdに示すように触媒層11を形成して燃料電池用カーボン不織布12'となしてある。

【0015】次に本発明の燃料電池用スタック構造の1つの一実施例を図によって説明すると、図3に示すように燃料電池用カーボン不織布12'（図2のdに示すもの）を2枚用いて厚さ50 $\mu$ m、一辺120mmの方形の固体高分子電解質膜13を触媒層11側で挟み、さらに下側のカーボン不織布12'の下面に厚さ0.36mm、一辺120mmで、ガス不透過処理（斜線で示す）を施したセパレータープレート14をカーボン不織布12'側に向けて積層し、これらを図4に示すように一体化して燃料電池用ユニット部材15となし、多数積層してスタック構造となすものである。

【0016】次に本発明の燃料電池用スタック構造の他の1つの一実施例を図によって説明すると、図5に示すように燃料電池用カーボン不織布12'（図2のdに示すもの）を2枚用いて厚さ50 $\mu$ m、一辺120mmの方形の固体高分子電解質膜13を触媒層11側で挟み、さらに下側のカーボン不織布12'の下面に厚さ0.36mm、一辺120mmでガス不透過処理を施したセパレータープレート14を積層し、そしてそのセパレータープレート14の外面に冷却水通路16を有するカーボンペーパーからなる冷却水プレート17をさらにガス不透過処理を施したセパレータープレート14を積層し、これを図6に示すように一体化して燃料電池用の冷却器付ユニット部材18となし、多数積層してスタック構造となすものである。

【0017】更に本発明の燃料電池用スタック構造の一

実施例を図によって説明すると、図7に示すように燃料電池用ユニット部材15（図4に示すもの）を10層とその上にセパレータープレート14を積層し、さらにその上下に厚さ10mm、一辺120mmの方形のグミプレート19を積層して、これらを上下両側から厚さ20mm、一辺150mmの方形のメタルプレート20にて挟んでボルトナットにて締付固定して図8に示すように燃料電池用のスタック21となしてある。

【0018】前記のように構成された実施例の図1のc及び図2のdに示される燃料電池用カーボン不織布12、12'は、夫々カーボンペーパーを素材としているので、厚さが0.36mmと極めて薄く、しかもカーボンプレートのような脆性はなく、柔軟性を有するので、加工時や積層時に割れたり、欠けたり、破損したりすることがなく、積層した際には密着できる。

【0019】実際に図2のdに示す燃料電池用カーボン不織布12'を2枚用い、図3に示すように固体高分子電解質膜13を挟んで図4に示すように積層一体化した際には割れたり、欠けたり、破損したりすることなく、密着して、図4に示すように超薄型の燃料電池用ユニット部材15が実現した。

【0020】そして、この燃料電池用ユニット部材15を用い、図7に示すように10層積層して図8に示すように構成した燃料電池用のスタック21は、従来のスタックに比べ、少なくとも1/10以下の極めて薄いスタックとなり、また積層数の増加により出力電圧が高く、軽量、低価格の燃料電池が得られた。

【0021】

【発明の効果】以上の説明で判るように本発明の燃料電池用カーボン不織布及びスタック構造によれば、薄型の燃料電池の実現、そして積層数の増加による出力電圧の高い燃料電池の実現、軽量、低価格の燃料電池の実現を達成できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の燃料電池用カーボン不織布の一実施例を示すもので、a～cはその製作工程図である。

【図2】本発明の燃料電池用カーボン不織布の他の実施例を示すもので、a～dはその製作工程図である。

【図3】本発明の燃料電池用スタック構造の1つの一実施例の組み立て前の状態を示す斜視図である。

【図4】図3の実施例の組み立て後の状態を示す斜視図である。

【図5】本発明の燃料電池用スタック構造の他の1つの一実施例の組み立て前の状態を示す斜視図である。

【図6】図5の実施例の組み立て後の状態を示す斜視図である。

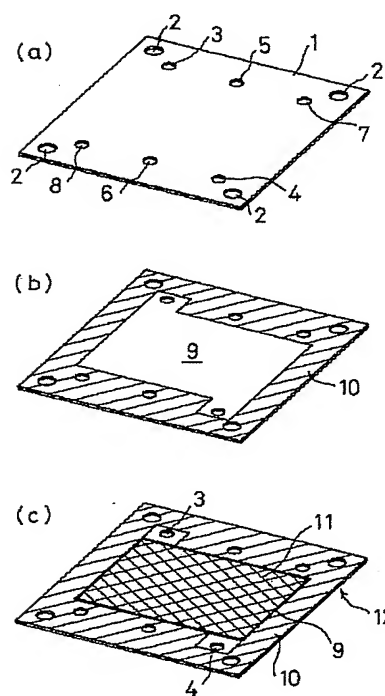
【図7】本発明の燃料電池用のスタック構造の一実施例の組み立て前の状態を示す斜視図である。

【図8】図7の実施例の組み立て後の状態を示す斜視図である。

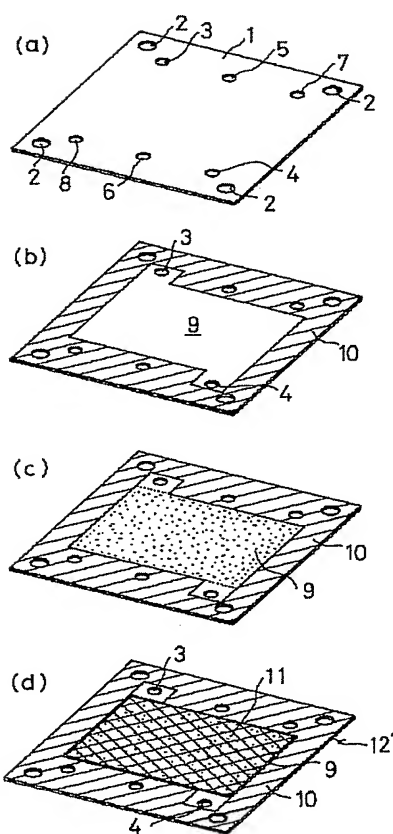
## 【符号の説明】

- |    |               |        |                  |
|----|---------------|--------|------------------|
| 1  | カーボンペーパー      | 12、12' | 燃料電池用カーボン不織布     |
| 2  | 位置決め穴         | 13     | 固体高分子電解質膜        |
| 3  | ガス入口用マニホールド穴  | 14     | セパレータプレート        |
| 4  | ガス出口用マニホールド穴  | 15     | 燃料電池用ユニット部材      |
| 5  | 冷却水入口用マニホールド穴 | 17     | 冷却水プレート          |
| 6  | 冷却水出口用マニホールド穴 | 18     | 燃料電池用の冷却器付ユニット部材 |
| 9  | 中央部分          | 19     | ダミープレート          |
| 10 | ガス不透過処理部分     | 20     | メタルプレート          |
| 11 | 触媒層           | 21     | 燃料電池用のスタック       |

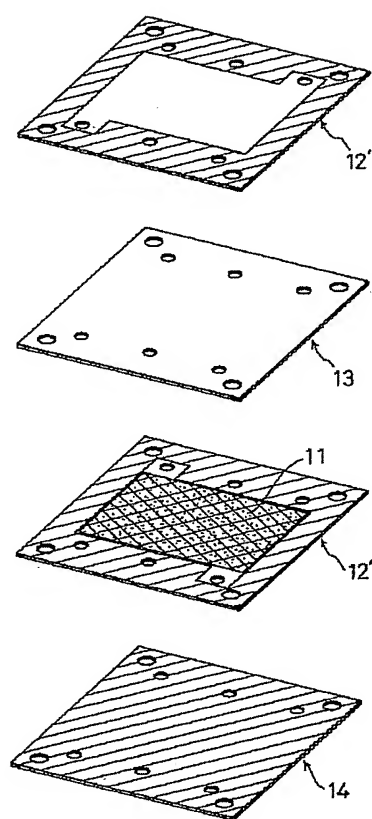
【図1】



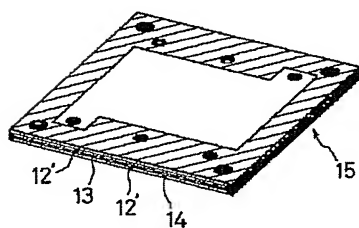
【図2】



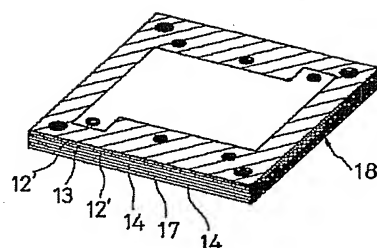
【図3】



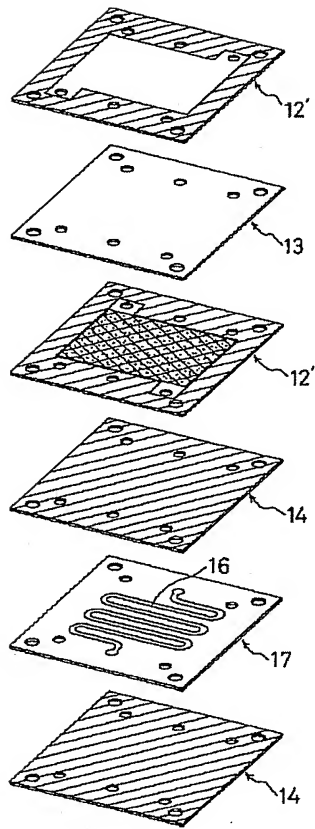
【図4】



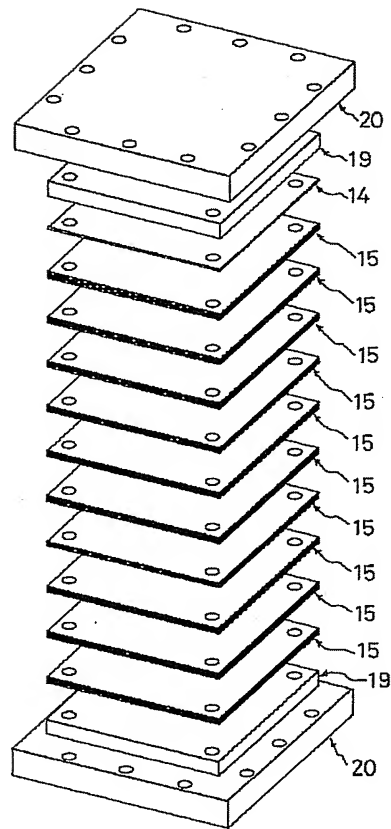
【図6】



【図5】



【図7】



【図8】

